

⑤1

Int. Cl.: B 01 d

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



⑤2

Deutsche Kl.: 12 e, 2/50

⑩

⑪

Offenlegungsschrift 1924 398

②1

Aktenzeichen: P 19 24 398.2

②2

Anmeldetag: 9. Mai 1969

④3

Offenlegungstag: 26. November 1970

Ausstellungspriorität: —

③0

Unionspriorität

③2

Datum: —

③3

Land: —

③1

Aktenzeichen: —

⑤4

Bezeichnung: Tragbarer Entfeuchter

⑥1

Zusatz zu: —

⑥2

Ausscheidung aus: —

⑦1

Anmelder: E. P. S., Research & Development Ltd., Sittingbourne, Kent (Großbritannien)

Vertreter: Stuhlmann, Dr.-Ing. Wilhelm; Willert, Dipl.-Ing. Rolf; Oidtman, Dr.-Ing. Paul Heinz; Patentanwälte, 4630 Bochum

⑦2

Als Erfinder benannt: Hawley, Edwin Lawrence, Sittingbourne, Kent (Großbritannien)

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960):
Prüfungsantrag gemäß § 28 b PatG ist gestellt

DT 1924 398

1924398

Anmelderin: E.P.S. (Research & Development) Limited
Staplehurst Road
Sittingbourne
Kent/England

Tragbarer Entfeuchter

Die Erfindung betrifft einen tragbaren Entfeuchter mit einem eine Eintrittsöffnung und eine Austrittsöffnung aufweisenden Körper.

Entfeuchter, die mit Trocknungsmitteln arbeiten, sind bekannt. Sie weisen jedoch alle mehr oder weniger ernstzunehmende Nachteile auf, wie beispielsweise hohe Betriebskosten mangels Mitteln, die einen wirtschaftlichen Feuchtigkeitsentzug aus dem benutzten Trocknungsmittel gestatten, hohe Anschaffungskosten aufgrund ihrer komplizierten Konstruktion, sowie das Unvermögen, kontinuierlich zu arbeiten. Es wurde bereits versucht, einen Entfeuchter zu schaffen, der einige der vorstehend aufgeführten Nachteile nicht aufweist, indem dem Gas und/oder Dampf Feuchtigkeit im Kondensationsverfahren durch Abkühlung entzogen wird. Derartige Abkühlungsentfeuchter arbeiten jedoch mit fallender Temperatur des zu entfeuchtenden Gas s und/oder Dampf s immer weniger wirksam und bei einer unter 10°C liegenden Temperatur absolut ungenügend.

009848/1504

Es ist daher die Aufgabe der Erfindung, einen mehr den heutigen Anforderungen entsprechenden Entfeuchter zu schaffen, der einfach, betriebssicher, tragbar und vor allem innerhalb eines weitgespannten Temperaturbereiches arbeitsfähig ist und bleibt.

Weiterhin soll durch die Erfindung ein Entfeuchter geschaffen werden, von dem zumindest einige Ausführungsformen bei brennbaren Gasen und/oder Dämpfen gefahrlos verwendet werden können.

Die Erfindung besteht darin, daß der vorgeschlagene tragbare Entfeuchter Mittel zum Befördern von Gas und/oder Dampf von der Eintrittsöffnung zur Austrittsöffnung, Entfeuchtungsmittel zum Entzug von Feuchtigkeit aus dem Gas und/oder Dampf und Beheizungsmittel zum Entzug der in den Entfeuchtungsmitteln zurückgebliebenen Feuchtigkeit aufweist.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform weisen die Mittel zum Befördern des Gases und/oder Dampfes durch den Entfeuchter einen elektrischen Ventilator auf.

Die Flügel des Ventilators können im Strömungsweg des Gases/Dampfes durch den Entfeuchter liegen. Es ist aber auch möglich, daß der ganze Ventilator einschließlich seines Elektromotors im Strömungsweg des Gases/Dampfes angeordnet wird.

Gemäß einem anderen Merkmal der Erfindung können die Entfeuchtungsmittel ein im Strömungsweg des Gases/Dampfes zwischen der Eintrittsöffnung und der Austrittsöffnung

009848/1504

liegendes Trocknungsmittel und die Beheizungsmittel ein elektrisch beheiztes Element aufweisen, das entweder innerhalb oder außerhalb des Strömungsweges des Gases/Dampfes liegt.

Das elektrisch beheizte Element besteht zweckmäßigerweise aus einer Länge Draht, der mit einem feuerfesten, mit dem Trocknungsmittel getränkten oder das Trocknungsmittel tragenden Isolierüberzug umwickelt ist, wobei die Umwicklung aus mit dem Trocknungsmittel getränktem Asbest bestehen kann.

Eine andere Möglichkeit besteht darin, daß das Heizelement den Entfeuchtungskörper außen in der Nähe des Trocknungsmittels in Form einer Bandheizvorrichtung umgibt, wobei sich ein poröses Wärmeaustauschelement zwischen dem Trocknungsmittel und dem Teil der Wand des Entfeuchtungskörpers befinden kann, der innerhalb der Bandheizvorrichtung liegt.

In einem besonderen Ausführungsbeispiel kann das Trocknungsmittel von einem Kern getragen werden, der aus einem röhrenförmigen mit dem Trocknungsmittel getränkten Element besteht, dessen Wand bzw. Wände von einer Vielzahl von gewundenen Strömungskanälen gebildet wird bzw. werden, so daß das Gas bzw. der Dampf, das bzw. der durch den Entfeuchtungskörper und die gewundenen Strömungskanäle strömt, in enge Berührung mit dem Trocknungsmittel kommt, ehe es bzw. er durch die Austrittsöffnung ausströmt.

Es können eine Reihe von geeigneten Trocknungsmitteln, vorzugsweise jedoch Lithiumchlorid, Kieselgel, Aluminiumoxyd oder Aluminiumsilikat verwendet werden.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung kann der Körper eine zweite Eintrittsöffnung und eine zweite Austrittsöffnung aufweisen, die nur geöffnet sind, wenn die Eintrittsöffnung und die Austrittsöffnung für Gas/Dampf geschlossen sind und die dazu vorgesehen sind, daß Gas durch das Trocknungsmittel gepreßt werden kann, wenn die Beheizungsmittel in Tätigkeit sind, so daß sich das Gas mit vorher im Trocknungsmittel zurückgebliebener Feuchtigkeit anreichert und sie mit sich wegführt.

Es ist vorteilhaft, Ventilvorrichtungen vorzusehen, wobei eine Vorrichtung zum Öffnen und Schließen der einen oder der anderen der beiden Eintrittsöffnungen dient, während die andere Vorrichtung zum Öffnen und Schließen der einen oder der anderen der Austrittsöffnungen dient.

Dabei schließen die Ventilvorrichtungen vorteilhaft Tellerventile ein. Es können jedoch auch Wechselventile verwendet werden. In jedem Fall jedoch werden die Ventilvorrichtungen zweckmäßig durch eine oder mehrere Magnetspulen betätigt, die mit einem Einstellmechanismus verbunden sein können.

In den Zeichnungen, die drei Ausführungsformen der Erfindung zeigen, ist :

009848/1504

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Ausführungsbeispiels eines tragbaren Entfeuchters gemäß der Erfindung in auseinandergezogenem Zustand;
- Fig. 2 ein Schnitt auf der Linie II - II in Fig. 1;
- Fig. 3 ein teilweise schematischer Schnitt durch ein zweites Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Entfeuchters;
- Fig. 4 eine perspektivische Ansicht eines den Trocknungskern des in Fig. 3 dargestellten Entfeuchters bildenden röhrenförmigen Elements, und
- Fig. 5 ein vertikaler Schnitt durch ein drittes erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel, das dem Ausführungsbeispiel in Fig. 3 ähnlich ist, sich jedoch von diesem durch ein unterschiedlich geformtes Heizelement und einen anderen Strömungsverlauf des Gases/Dampfes durch den röhrenförmigen Trocknungskern unterscheidet.

Im ersten in Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiel weist der tragbare Entfeuchter einen Körper 1 auf, der aus zwei aneinander angrenzenden kastenförmigen Teilen 2 und 3 besteht. Der Teil 2 wird durch eine Trennwand 4 in eine Einströmkammer 5, in der ein elektrischer Ventilatormotor 6 angeordnet ist, und eine Ausströmkammer 7, in der ein mit 8 bezeichneter Heiz- und Trocknungskern vorgesehen ist, unterteilt.

Die Trennwand 4 weist eine Öffnung 9 auf, in der sich die an dem Ventilatormotor 6 vorgesehenen Flügel 10 drehen. Dadurch wird Gas und/oder Dampf aus der Einströmkammer 5 abgezogen und in die Ausströmkammer 7 und durch den Heiz- und Trocknungskern 8 gepreßt.

Die Einströmkammer 5 ist mit einer rechteckigen Einströmöffnung 11 für Gas/Dampf und die Ausströmkammer 7 mit einer Ausströmöffnung 12 für Gas/Dampf versehen.

Der kastenförmige Teil 3 besteht aus einem mit der Einströmöffnung 11 in Verbindung stehenden Einströmkanal 13 und einem mit der Ausströmöffnung 12 in Verbindung stehenden Ausströmkanal 14. Der Einströmkanal 13 weist eine erste und eine zweite Eintrittsöffnung 15, 16 sowie ein Ventil 17 auf, das mit diesen Eintrittsöffnungen 15 und 16 zusammenwirkt, so daß immer jeweils gleichzeitig eine Öffnung geschlossen und die andere geöffnet ist.

Der Ausströmkanal 14 weist entsprechend eine erste und eine zweite Ausströmöffnung 18 bzw. 19 auf, die durch ein Ventil 20 geöffnet und geschlossen werden können.

Hierbei schließen die Ventile 17 und 20 einmal die zweite Eintrittsöffnung 16 und die zweite Austrittsöffnung 19, während die erste Eintrittsöffnung 15 und die erste Austrittsöffnung 18 geöffnet bleiben. Entsprechend werden umgekehrt die erste Eintrittsöffnung 15 und die erste Austrittsöffnung 18 geschlossen und bleiben die zweite Ein-

009848/1504

trittsöffnung 16 und die zweite Austrittsöffnung 19 geöffnet.

Jedes der Ventile 17 und 20 weist einen flexiblen Dichtungsring auf, der in der Mitte von zur Längsverschiebung in mit jeweils einer Öffnung versehenen Stegen 23 und 24 geführten Wellen 21 und 22, deren Enden miteinander durch eine Verbindungsstange 25 verbunden sind, getragen wird. Zwischen diesen Enden steht die Verbindungsstange 25 mit dem axial beweglichen Anker 26 einer Magnetspule 27 in Verbindung. Die Wellen 21 und 22 sind mit Druckfedern versehen, durch die sie zusammen mit den an ihnen angeordneten Ventilen in eine Stellung gebracht werden können, bei der die zweite Eintrittsöffnung 16 und die zweite Austrittsöffnung 19 geschlossen und die erste Eintrittsöffnung 15 und die erste Austrittsöffnung 18 geöffnet sind. Die Erregung der Magnetspule 27 bewirkt eine axiale Verschiebung des Ankers 26 und eine entsprechende Bewegung der Wellen 21 und 22, so daß die Ventile 17 und 20 in eine Stellung gebracht werden, in der die zweite Eintrittsöffnung 16 und die zweite Austrittsöffnung 19 geöffnet und die erste Eintrittsöffnung 15 und die erste Austrittsöffnung 18 geschlossen sind.

Wie vorstehend bereits beschrieben wurde, enthält der kastenförmige Teil 2 den Ventilatormotor 6 sowie den Heiz- und Trocknungskern 8. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel handelt es sich um einen einphasigen abgestuften Polmotor, der in der Minute ca. $2,832 \text{ m}^3$ Gas/Dampf bewegen kann.

Der Heiz- und Trocknungskern 8 enthält eine Vielzahl von Drahtschlaufen, die in Form einer Matrice einen ca. 27,50 m langen mit Asbestgarn umwickelten Chromnickeldraht von 0,45 mm Durchmesser tragen. Das Asbestgarn ist mit einem Trocknungsmittel, im vorliegenden Fall Lithiumchlorid, getränkt. Statt Lithiumchlorid kann jedoch auch Kieselgel, Aluminiumoxyd oder Aluminiumsilikat verwendet werden. Die ca. 27,50 m Chromnickeldraht ergeben bei einer Spannung von 250 Volt ein 300 Watt-Element. Ein nicht in den Zeichnungen dargestellter thermostatischer Sicherheitsschalter ist im Gas-/Dampf-Strömungskanal im Bereich der Heizvorrichtung eingebaut, so daß der durch den Chromnickeldraht fließende elektrische Strom beim Überschreiten einer bestimmten Temperatur abgeschaltet wird. Der oben beschriebene Entfeuchter findet insbesondere beim Trocknen von Gas und/oder Dampf in wetterfesten Behältern, die zur Aufbewahrung rostempfindlicher Artikel, wie z.B. Maschinen dienen, Verwendung. Derartige Behälter werden in steigendem Maße in der Armee für einen großen Teil der Ausrüstung, wie beispielsweise Transportfahrzeuge, Tanks, Raketen, Gewehre, Munition, sowie für eine Vielzahl weiterer Ausrüstungsgüter benutzt.

Wenn der Inhalt eines derartigen wetterfesten Behälters unter Verwendung des erfindungsgemäßen Entfeuchters getrocknet werden soll, muß letzterer beispielsweise lediglich durch seine flexiblen Rohre 28 und 29 an den Behälter angeschlossen werden. Wenn die Rohre 28 und 29 am Behälter angeschlossen sind und die Ventile 17 und 20 sich in der in Fig. 2 darge-

009848/1504

stellten Stellung, d.h. in der Stellung befinden, in der die Magnetspule nicht erregt ist, bewirkt die Erregung des Ventilatormotors 6, daß Luft/Dampf aus dem Behälter über das Rohr 28 in die erste Eintrittsöffnung 15 und von hier aus durch die Einströmöffnung 11 in die Einströmkammer 5 gesaugt wird. Daraufhin gelangt das Gas bzw. der Dampf durch die Öffnung 9 in der Trennwand 4 und durchläuft den Heiz- und Trocknungskern 8, wobei das Gas bzw. der Dampf in direkten Kontakt mit dem Lithiumchlorid-Trocknungsmittel kommt, das sich in dem den ganzen Chromnickeldraht umgebenden isolierenden Asbestgarn befindet. Nachdem das Gas bzw. der Dampf über das Trocknungsmittel geströmt ist, wird es bzw. er durch die Ausströmöffnung 12 in den Ausströmkanal 14 und dann durch die erste Austrittsöffnung 18 über das flexible Rohr 29 zurück zum Behälter gepreßt. Dieser Kreislauf kann entweder bis zur Erreichung des gewünschten niedrigeren Feuchtigkeitsgehaltes oder bis zur nachlassenden Wirksamkeit des Trocknungsmittels fortgesetzt werden.

Sobald das Trocknungsmittel unwirksam oder zumindest nur noch teilweise wirksam wird, wird es folgendermaßen regeneriert :

Die Magnetspule 27 wird erregt und dadurch der Anker 26 axial so verschoben, daß sich die Wellen 21 und 22 in Längsrichtung entgegen der Wirkung der Druckfedern bewegen. Durch diese Bewegung der Wellen 21 und 22 werden die Ventile 17 und 20 verschoben, bis sie am Umfang der ersten Eintrittsöffnung

15 und der ersten Austrittsöffnung 18 zum Anliegen kommen und diese verschließen. Durch diese Bewegung der Ventile 17 und 20 werden die zweite Eintrittsöffnung 16 und die zweite Austrittsöffnung 19 geöffnet, und die den Entfeuchter umgebende Luft wird in die Eintrittsöffnung 16 gesaugt. Diese Luft gelangt anschließend zum Einströmkanal 13 und durch die Einströmöffnung 11 in die Einströmkammer 5 und daraufhin über den Heiz- und Trocknungskern 8 in die Ausströmkammer 7. Der elektrische Stromkreis ist so vorgesehen, daß bei Erregung der Magnetspule Strom durch den Draht des Kerns fließt. Dadurch erwärmt sich der Heiz- und Trocknungskern 8 und bewirkt ein Verdampfen der von dem Trocknungsmittel aufgenommenen Feuchtigkeit, die mit der durch die zweite Eintrittsöffnung 16 angesaugten Luft entweicht. Diese mit Feuchtigkeit angereicherte Luft gelangt durch die Ausströmöffnung 12 in den Ausströmkanal 14 und entweicht durch die zweite Austrittsöffnung 19. Eine Wandung 3 verhindert das Ansaugen von vom Ausströmkanal 14 abgegebener feuchter Luft in den Einströmkanal 13.

Nach Entfernung der Feuchtigkeit aus dem Trocknungsmittel wird kein Strom mehr durch den Draht geleitet und die Magnetspule aberregt, so daß der Entfeuchtungsprozeß weitergeführt werden kann.

Die Erregung der Magnetspule wird in vorteilhafter Weise so gesteuert, daß sie in manuell oder automatisch programmierten Zeitabständen vor sich geht. Die Magnetspule ist mit einem Unterbrecher verbunden, der automatisch den

009848/1504

Heizstrom steuert. Vorzugsweise wird auch die Regenerierungsdauer vorher festgelegt, wobei der Heizstrom des Kerns automatisch unterbrochen und die Magnetspule aberregt und dadurch der Regenerierungsprozeß beendet wird. Dabei wird vorzugsweise ein normaler Zeiteinstellmotor mit einer Vielzahl mittels einer Locke zu betätigender Unterbrecher zur automatischen Unterbrechung des Heizstroms und des Erregerstroms der Magnetspule verwendet. Bei einer derartigen Anordnung kann die Zeitfolge durch Verwendung verschiedener Locken geändert werden.

Ein typischer Zyklus setzt sich aus einem vierstündigen Entfeuchtungsprozeß und einer halbstündigen Regenerierung für das Trocknungsmittel zusammen.

Wie aus der in Fig. 3 dargestellten Entfeuchtungsrichtung ersichtlich ist, besteht der Körper der Entfeuchtungsrichtung aus zwei Röhren 40 und 41, die jeweils an ihren entgegengesetzten Enden mit einem sich nach außen erstreckenden unlaufenden Flansch 42, 43, 44 und 45 versehen sind.

Der Flansch 43 auf der Röhre 40 ist mit dem Flansch 44 der Röhre 41 so gekoppelt, daß die beiden Röhren endseitig aneinander anliegen. Auf der Längsachse der Röhre 41 ist ein aus einem röhrenförmigen Element mit einer zentralen Hauptbohrung 47 bestehender Trocknungskern 46 angebracht. Die Wand dieses Kerns ist mit einer Vielzahl von gewundenen Strömungskanälen 48 versehen.

Fig. 4 zeigt einen derartigen Trocknungskern 46 mit

klar zu erkennenden Strömungskanälen 48. Der Kern ist mit einem Trocknungsmittel, beispielsweise Lithiumchlorid, getränkt. Bei diesem zweiten Ausführungsbeispiel ist das der Röhre 40 zugekehrte Ende des Trocknungskerns 46 mit einer Wandung 49 verschlossen.

Die Wand der Röhre 41 ist in der Nähe des Trocknungskerns 46 von einer mit einem Isoliergehäuse 51 umgebenen Bandheizvorrichtung 50 umgeben. In der Praxis ist die Bandheizvorrichtung mit Asbest überzogen. Es kann natürlich auch Glasgespinnst verwendet werden.

Das freie Ende der den Flansch 45 tragenden Röhre 41 ist mittels dieses Flansches 45 mit einer zwei Austrittsöffnungen 53 und 54 aufweisenden Ausströmkammer 52 verbunden. Die Austrittsöffnungen 53 und 54 werden mittels der nachstehend genauer beschriebenen Ventile 55 und 56 geöffnet und geschlossen. Die Austrittsöffnung 53 ist so angeordnet, daß durch sie die Ausströmkammer 52 mit der Außenluft in Verbindung steht, wohingegen die andere Austrittsöffnung 54 mit dem zu entfeuchtenden Behälter verbunden werden kann.

Das freie Ende der den Flansch 42 tragenden Röhre 40 ist mittels dieses Flansches 42 mit einer zwei Eintrittsöffnungen 58 und 59, die wie die Austrittsöffnungen 53 und 54 von Ventilen 60 und 61 geöffnet oder geschlossen werden können, aufweisenden Einströmkammer 57 verbunden. Auch hier ist die Eintrittsöffnung 58 lediglich zur Herstellung der Verbindung mit der Außenluft vorgesehen, während die andere Eintrittsöffnung 59 mit dem Behälter verbunden werden kann.

009848/1504

Im Innern der Röhre⁴⁰ ist eine kreuzförmige Aufhängung 62 vorgesehen, die den Motor 63 trägt, der mittels einer Welle die das Gas bzw. den Dampf bewegenden Flügel 64 antreibt.

Bei diesem speziellen Ausführungsbeispiel liegen die Eintrittsöffnungen 58 und 59 genau wie die Austrittsöffnungen 53 und 54 einander gegenüber. Die Ventile 55 und 56 sowie 60 und 61 werden jeweils von einer gemeinsamen Verbindungsstange 65 und 66 getragen. Die Ventile sind an den Verbindungsstangen so angeordnet, daß immer jeweils eine Eintrittsöffnung und eine Austrittsöffnung geöffnet sind, während die andere Eintrittsöffnung und die andere Austrittsöffnung geschlossen sind und umgekehrt.

Natürlich kann jede geeignete Ventilvorrichtung, wie Drossel- oder Verschlußventile oder auch Tellerventile, verwendet werden. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel sind die Verbindungsstangen 65 und 66 der Ventile 55 und 56 sowie 60 und 61 mittels einer geeigneten Kupplung mit dem Anker einer nicht dargestellten Magnetspule verbunden. Diese Kupplung ist in Fig. 3 in Form eines zweiarmigen, mit jeder der Verbindungsstangen drehbar verbundenen Hebels dargestellt. Die beiden Hebelarme 67 und 68 treffen sich in Punkt 69, wo sie gemeinsam mit dem Anker der Magnetspule verbunden sind. Aus Fig. 3 ist ersichtlich, daß ein Verschieben des Punktes 69, in dem sich die beiden Hebelarme 67 und 68 treffen, eine Umkehrung der Ventilbewegungen nach sich zieht.

Wenn sich die Ventile in ihrer in Fig. 3 dargestellten Stellung befinden und die Eintrittsöffnung 59 und die Aus-

trittsöffnung 54 mittels flexibler Rohre mit dem Behälter verbunden sind, wird das Gas bzw. der Dampf aus dem Behälter durch die Eintrittsöffnung 59 und durch die Einströmkammer 57 bis hinter die kreuzförmige Aufhängung 62 und die Flügel 64 geleitet. Dann strömt das Gas bzw. der Dampf über die Außenseite des Trocknungskerns 46 und durch die gewundenen Strömungskanäle 48 bis zur Wand 49 und von dort durch die Bohrung 47 in die Ausströmkammer 52 und durch die Austrittsöffnung 54 und strömt dann in den Behälter zurück. Zur Regenerierung des Trocknungsmittels wird die Magnetspule in Tätigkeit gesetzt. Dabei werden die Hebelarme 67 und 68 bewegt, und die Ventile nehmen eine Lage ein, bei der die Ventile 56 und 61 die Austrittsöffnung⁵⁴ und die Eintrittsöffnung 59 verschließen, wohingegen die Eintrittsöffnung 58 und die Austrittsöffnung 53 geöffnet werden. Durch die Erregung der Magnetspule zur Erzeugung dieser Bewegung wird auch die Bandheizvorrichtung 50 erregt. In der Nähe des Kerns 46 erhitzt sich der Bereich der Röhre 41, so daß die von der Eintrittsöffnung 58 her durch die Röhren 40 und 41 strömende Luft sich mit der von dem Trocknungsmittel verdampften Feuchtigkeit anreichert und sie über die Ausströmkammer 52 und durch die Austrittsöffnung 53 nach außen befördert.

Bei diesem Ausführungsbeispiel ist zu bemerken, daß die Luft zunächst über die Außenseite des Kerns 46 streift und dadurch bereits erwärmt wird, bevor sie durch den Kern 46 im Verlauf des Regenerierungsprozesses strömt.

Gegebenenfalls kann ein poröser Wärmeaustauscher in

009848/1504

Form eines Käfigs aus Drahtwolle um die Außenfläche des Kerns 46 angeordnet werden.

Aus Fig. 5 ist ersichtlich, daß das dritte Ausführungsbeispiel des Entfeuchters, auch wenn es sich bei der vorliegenden Figur lediglich um eine Teilansicht handelt, dem bereits in Verbindung mit Fig. 3 beschriebenen Ausführungsbeispiel sehr ähnlich ist.

Der Entfeuchter in Fig. 5 besteht aus zwei endseitig verbundenen Röhren, wobei in der einen ein Ventilatormotor mit Antriebsflügeln und in der anderen ein Trocknungskern vorgesehen ist. Die Teile, bei denen es sich um die gleichen wie in Fig. 3 handelt, wurden mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Dabei ist jedoch zu bemerken, daß der Trocknungskern umgedreht worden ist und die Wand 49 von der Wand 70 der Ausströmkammer 52 gebildet wird.

Auch der Strömungsverlauf des Gases/Dampfes dieses Ausführungsbeispiels unterscheidet sich von dem in Fig. 3 insofern, als das Gas bzw. der Dampf durch die zentrale Bohrung 47 strömt, bis es bzw. er auf die Wand 70 auftrifft. Daraufhin strömt es bzw. er durch die gewundenen Strömungskanäle 48 und nach Verlassen dieser Kanäle über die Außenfläche von 46, von wo es bzw. er in die Ausströmkammer 52 gelangt.

Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist das Heizelement 71 innerhalb des Trocknungskerns 46 ungeordnet. Aus diesem Grunde nimmt der Strömungsverlauf im Zentrum des Kerns 46 und nicht an dessen Außenseite wie in Fig. 3 seinen Ausgang.

Aus obiger Beschreibung geht hervor, daß der röhrenförmige, mit einem Trocknungsmittel getränkte Trocknungskern sehr verschieden ausgebildet sein kann. Aus naheliegenden Gründen sollte er jedoch aus feuerfestem Material bestehen.

In den Ausführungsbeispielen in Fig. 3 und 5 besteht der Kern aus aufgerolltem Asbest oder aus aufgerollter leichter flammenbeständiger Wellpappe, so daß die gewundenen Strömungskanäle durch die Windungen der Pappe gebildet werden. Dies ist aus Fig. 4 deutlich ersichtlich.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel könnte der röhrenförmige Trocknungskern jedoch auch aus einem Asbeststreifen oder -faden bestehen, der mit genügend Spielraum für die erforderlichen Strömungskanäle um einen geeigneten Träger gewickelt wird. Auf jeden Fall können diese Kanäle auf verschiedene Weise unter Verwendung besonderer Webtechniken, bei denen fortlaufende Streifen- oder Fädenstränge einander in Abständen überschneiden, gebildet werden.

Bei allen beschriebenen Ausführungsbeispielen sind die Ventilanordnungen der Einström- und Ausströmkammern einfach und wirksam zugleich. Dadurch wird das Entweichen von Gas/Dampf zwischen dem Entfeuchter und dem Behälter sowie die Wahrscheinlichkeit von in dem zu entfeuchtenden Behälter entstehendem Über- oder Unterdruck auf ein Minimum reduziert.

Patentansprüche

(1) Tragbarer Entfeuchter mit einem eine Eintrittsöffnung und eine Austrittsöffnung aufweisenden Körper, gekennzeichnet durch Mittel (10,64) zum Befördern von Gas und/oder Dampf von der Eintrittsöffnung (15,59) zur Austrittsöffnung (18,54), Entfeuchtungsmittel (8,46,47,48) zum Entzug von Feuchtigkeit aus dem Gas und/oder Dampf und Beheizungsmittel (8,50,51,71) zum Entzug der in den Entfeuchtungsmitteln zurückgebliebenen Feuchtigkeit.

2. Tragbarer Entfeuchter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel (10,64) zum Befördern des Gases und/oder Dampfes durch den Entfeuchter einen elektrischen Ventilator aufweisen.

3. Tragbarer Entfeuchter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß lediglich die Flügel (64) des Ventilators im Strömungsweg des Gases/Dampfes durch den Entfeuchter liegen.

4. Tragbarer Entfeuchter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der ganze Ventilator einschließlich seines Elektromotors (6) im Strömungsweg des Gases/Dampfes liegt.

5. Tragbarer Entfeuchter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Entfeuchtungsmittel (8,46,47,48) ein im Strömungsweg des Gases/Dampfes zwischen der Eintrittsöffnung (15,59) und der Austrittsöffnung (18,54) liegendes Trocknungsmittel aufweisen.

6. Tragbarer Entfeuchter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Beheizungsmittel (8,50,51,71) aus einem elektrisch beheizten Element bestehen.

7. Tragbarer Entfeuchter nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das elektrisch beheizte Element (8,71) im Strömungsweg des Gases/Dampfes angeordnet ist.

8. Tragbarer Entfeuchter nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das elektrisch beheizte Element (50,51) außerhalb des Strömungsweges des Gases/Dampfes angeordnet ist.

9. Tragbarer Entfeuchter nach Ansprüchen 1, 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß das elektrisch beheizte Element mindestens aus einer Länge Draht besteht, der mit einem feuerfesten, mit dem Trocknungsmittel getränkten oder das Trocknungsmittel tragenden Isolierüberzug umwickelt ist, und daß das elektrisch beheizte Element sich im Strömungsweg des Gases/Dampfes befindet.

10. Tragbarer Entfeuchter nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Draht mit dem Trocknungsmittel getränktem Asbest umwickelt ist.

11. Tragbarer Entfeuchter nach Ansprüchen 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Heizelement den Entfeuchtungskörper außen in der Nähe des Trocknungsmittels in Form einer Bandheizvorrichtung umgibt, wobei sich ein poröses Wärmeaustauschelement zwischen dem Trocknungsmittel und dem Teil der Wand des Entfeuchtungskörpers befindet, der innerhalb der Bandheizvorrichtung liegt.

009848/1504

12. Tragbarer Entfeuchter nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Trocknungsmittel von einem Kern (46) getragen wird, der aus einem röhrenförmigen mit dem Trocknungsmittel getränkten Element besteht, dessen Wand bzw. Wände von einer Vielzahl von gewundenen Strömungskanälen (48) gebildet wird bzw. werden, so daß das Gas bzw. der Dampf, das bzw. der durch den Entfeuchtungskörper und die gewundenen Strömungskanäle strömt, in enge Berührung mit dem Trocknungsmittel kommt, ehe es bzw. er durch die Austrittsöffnung (54) ausströmt.

13. Tragbarer Entfeuchter nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das röhrenförmige Element an einem Ende verschlossen ist, so daß durch den Entfeuchter geleitetes Gas bzw. geleiteter Dampf um das röhrenförmige Element herum oder durch das Element hindurch und anschließend durch die in dessen Wand bzw. Wänden vorgesehenen gewundenen Strömungskanäle (48) strömt.

14. Tragbarer Entfeuchter nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Trocknungsmittel aus Lithiumchlorid besteht.

15. Tragbarer Entfeuchter nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Trocknungsmittel aus Kieselgel besteht.

16. Tragbarer Entfeuchter nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Trocknungsmittel aus Aluminiumoxyd oder Aluminiumsilikat besteht.

17. Tragbarer Entfeuchter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Körper eine zweite Eintrittsöffnung

(16,58) und eine zweite Austrittsöffnung (19,53) aufweist, die nur geöffnet sind, wenn die Eintrittsöffnung (15,59) und die Austrittsöffnung (18,54) für Gas/Dampf geschlossen sind und die dazu vorgesehen sind, daß Gas durch das Trocknungsmittel gepreßt werden kann, wenn die Beheizungsmittel (8,50, 51,71) in Tätigkeit sind, so daß sich das Gas mit vorher im Trocknungsmittel zurückgebliebener Feuchtigkeit anreichert und sie mit sich wegführt.

18. Tragbarer Entfeuchter nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß Ventilvorrichtungen (17,20,21,22,55,56,65, 60,61,66) vorgesehen sind, wobei eine Vorrichtung zum Öffnen und Schließen der einen oder der anderen der beiden Eintrittsöffnungen dient, während die andere Vorrichtung zum Öffnen und Schließen der einen oder der anderen der Austrittsöffnungen dient.

19. Tragbarer Entfeuchter nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilvorrichtungen Tellerventile aufweisen.

20. Tragbarer Entfeuchter nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilvorrichtungen durch eine oder mehrere Magnetspulen (27) betätigbar sind.

21. Tragbarer Entfeuchter nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die oder jede Magnetspule (27) mit einem Einstellmechanismus verbunden ist, so daß die Magnetspule(n) in vorher festgelegten Zeitabständen betätigt wird bzw. werden.

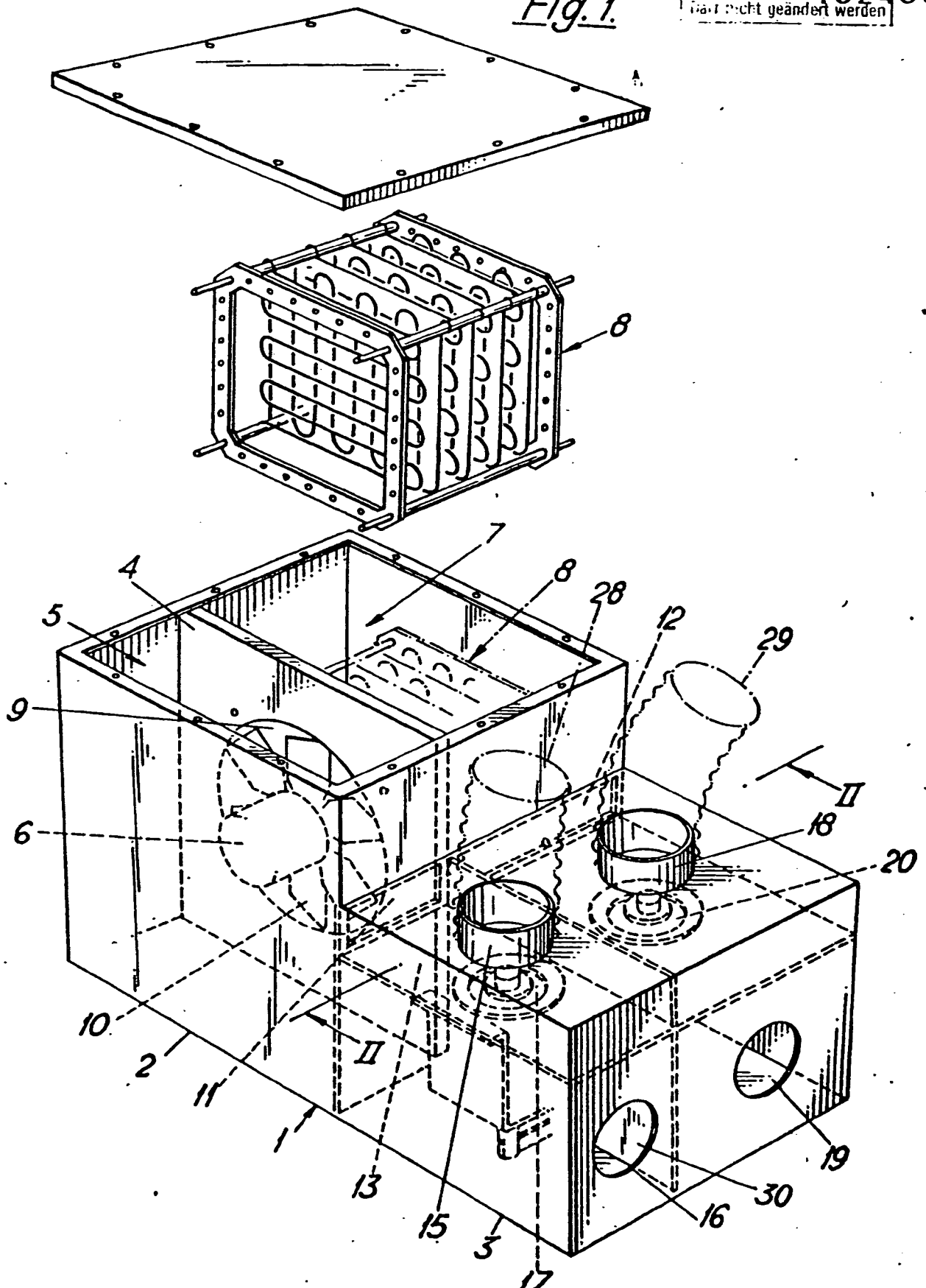
21
Leerseite

25

Fig. 1.

Belegexemplar
darf nicht geändert werden

36



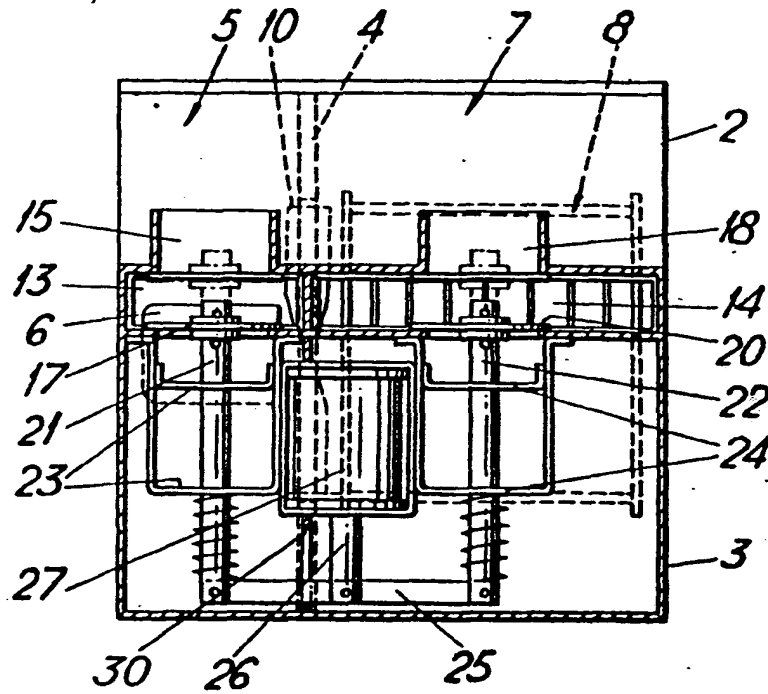
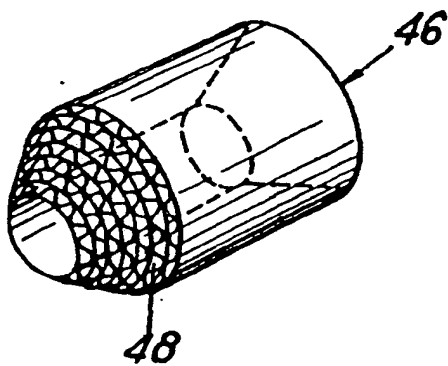
009848/1504

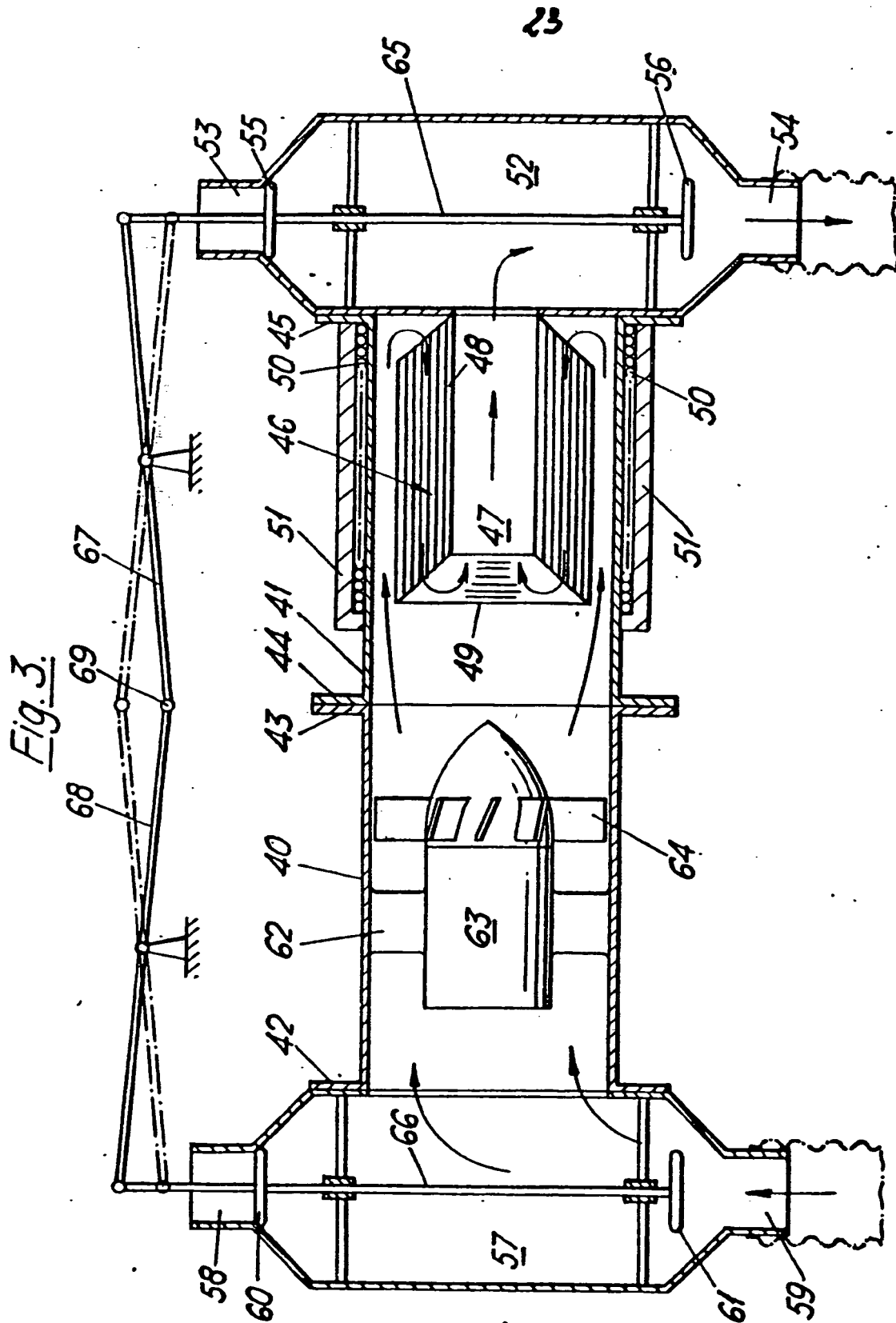
12 e 2-50 AT: 09.05.1969 OT: 26.11.1970

ORIGINAL INSPECTED

Belegexemplar
Darf nicht geändert werden

22

Fig. 2.Fig. 4.



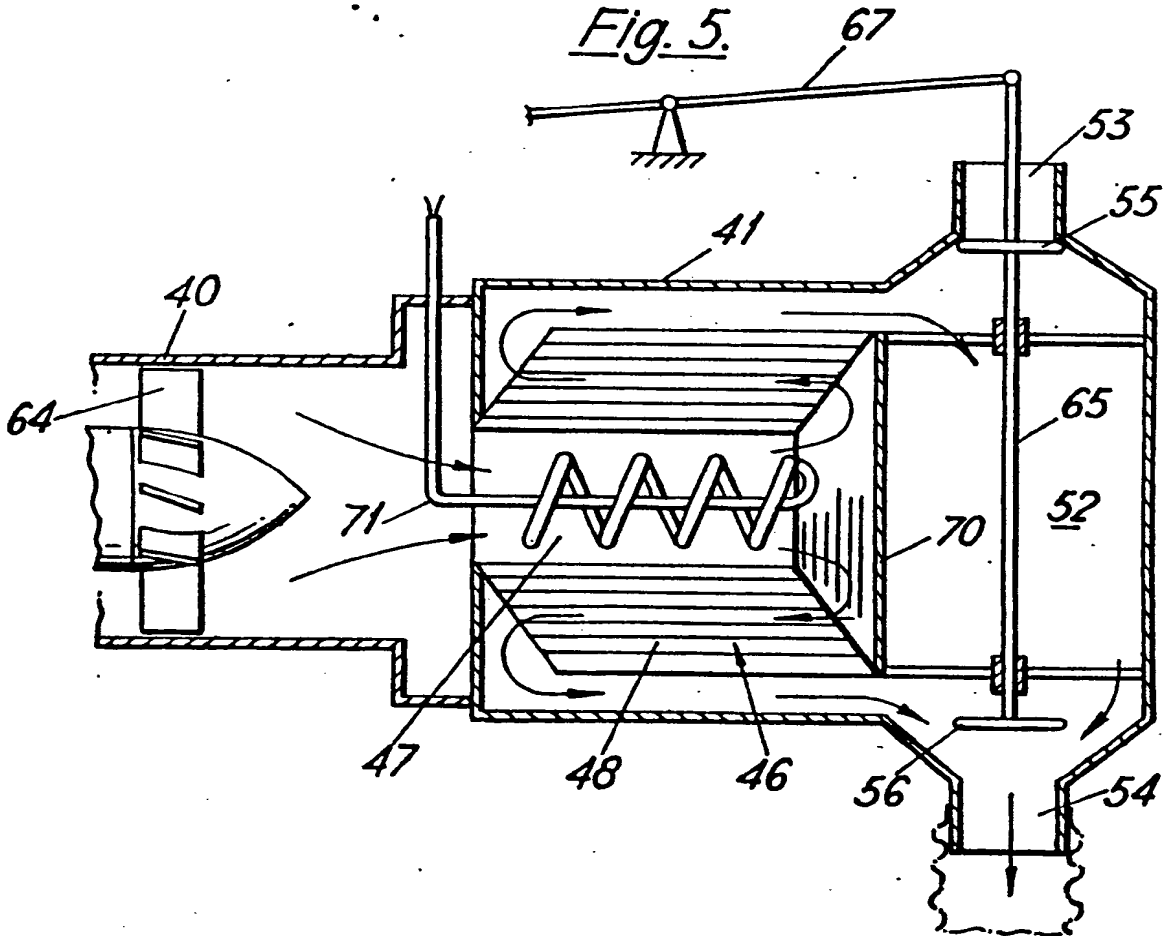
009848/1504

ORIGINAL INSPECTED

Belegexemplar
Dati nicht geändert werden

24

Fig. 5.



009848/1504

ORIGINAL INSPECTED

S2 2 PN="DE 1924398"
?t s2/5/all

2/5/1 (Item 1 from file: 345)
DIALOG(R)File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat
(c) 2001 EPO. All rts. reserv.

672466
Basic Patent (No,Kind,Date): DE 1924398 A 701126 <No. of Patents: 003>

PATENT FAMILY:

GERMANY (DE)

Patent (No,Kind,Date): DE 1924398 A 701126
Priority (No,Kind,Date): DE 1924398 A 690509
Applic (No,Kind,Date): DE 1924398 A 690509
Language of Document: German

Patent (No,Kind,Date): DE 1924398 B 721102
TRAGBARER ENTFEUCHTER (German)
Priority (No,Kind,Date): DE 1924398 A 690509
Applic (No,Kind,Date): DE 1924398 A 690509
Derwent WPI Acc No: * C 70-86740R
Language of Document: German

Patent (No,Kind,Date): DE 1924398 C3 730607
TRAGBARER ENTFEUCHTER (German)
Patent Assignee: EPS RESEARCH DEV LTD
Author (Inventor): HAWLEY EDWIN LAWRENCE
Priority (No,Kind,Date): DE 1924398 A 690509
Applic (No,Kind,Date): DE 1924398 A 690509
IPC: * B01D-053/26
Language of Document: German

2/5/2 (Item 1 from file: 351)
DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

000749384
WPI Acc No: 1970-86740R/*197047*

Portable dehumidifier for combustible gas - and vapour

Patent Assignee: EPS RES & DEV LTD (PORU)
Number of Countries: 001 Number of Patents: 002
Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 1924398	A					197047 B
DE 1924398	B					197245

Priority Applications (No Type Date): DE 1924398 A 19690509

Abstract (Basic): DE 1924398 A

Dehumidifier has a body with an inlet and an outlet through which gas and/or vapour is passed. It contains a dehumidifying agent to withdraw moisture from the gas or steam and a heater to remove the moisture from the agent.

Spec., the gas and/or steam is transported by a ventilator.

The agent is lithium chloride, silica gel, aluminium oxide or aluminium silicate which is contained in the asbestos lining of a heating wire.

Title Terms: PORTABLE; COMBUST; GAS; VAPOUR
Derwent Class: J01
International Patent Class (Additional): B01D-000/00
File Segment: CPI

